

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
29. September 2005 (29.09.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2005/091689 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **H05K 1/18**, 3/30

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/051235

(22) Internationales Anmeldedatum:  
17. März 2005 (17.03.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2004 014 034.0 19. März 2004 (19.03.2004) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): **ENDRESS+HAUSER GMBH+CO. KG** [DE/DE];  
Hauptstrasse 1, 79689 Maulburg (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **HAUPTVOGEL,  
Karl-Peter** [DE/FR]; 4, rue des Violettes, F-68870 Barten-  
heim (FR). **BIRGEL, Dietmar** [DE/DE]; Blumenweg 10,  
79650 Schopfheim (DE).

(74) Anwalt: **ANDRES, Angelika**; Endress+Hauser (Deutsch-  
land) Holding GmbH, Colmarer Strasse 6, 79576 Weil am  
Rhein (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,  
CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,  
GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,  
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,  
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,  
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ,  
TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA,  
ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,  
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,  
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,  
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,  
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL,  
PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,  
CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

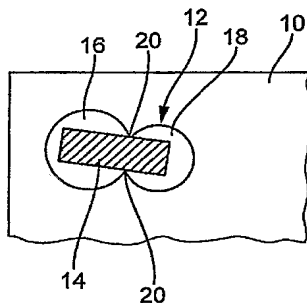
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Ab-  
kürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Co-  
des and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der  
PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: PRINTED CIRCUIT BOARD COMPRISING AT LEAST ONE CONNECTION BOREHOLE FOR A CONNECTING  
WIRE OR PIN OF A WIRED ELECTRONIC COMPONENT

(54) Bezeichnung: LEITERPLATTE MIT WENIGSTENS EINER ANSCHLUSSBOHRUNG FÜR EINEN ANSCHLUSSDRAHT  
BZW. -PIN EINES BEDRAHTETEN ELEKTRONISCHEN BAUTEILS



(57) Abstract: The invention relates to a printed circuit board (10) comprising an integrated holding device for holding wired electronic components. Said printed circuit board is provided with a connection borehole (12) which is used to receive a connecting wire or pin (14) of the component and is formed from two adjacent and partially overlapping boreholes (16) and (18). The first borehole (16) is arranged in relation to the second borehole (18) in such a way that sections (20) are formed inside the connection borehole (12), as a result of the overlapping of the boreholes (16, 18), that represent a narrowing (22) of the inside passage through the connection borehole (12). The connecting wire or pin (14) is fixed in the narrow part (22) by means of the sections (20) in a controlled manner.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Leiterplatte (10) mit einer in die Leiterplatte (10) integrierten Haltevorrichtung zum Halten bedrahteter elektronischer Bauteile. Dazu ist eine Anschlußbohrung (12) zur Aufnahme eines Anschlußdrahtes oder -Pins (14) des Bauteils vorgesehen, die aus zwei benachbarten und sich teilweise überdeckenden Bohrungen (16) und (18) gebildet wird. Dabei ist die erste Bohrung (16) zur zweiten Bohrung (18) so platziert, daß im Innern der Anschlußbohrung (12) infolge der Überdeckung der Bohrungen (16, 18) Stege (20) gebildet werden, die eine Verengung (22) des lichten Durchgangs durch die Anschlußbohrung (12) darstellen. In dieser Verengung (22) wird der Anschlußdraht bzw. -Pin (14) durch die Stege (20) kontrollierbar festklemmt.

WO 2005/091689 A1

## Beschreibung

### **Leiterplatte mit wenigstens einer Anschlußbohrung für einen Anschlußdraht bzw. -Pin eines bedrahteten elektronischen Bauteils**

- [001] Die Erfindung betrifft eine Leiterplatte mit einer Haltevorrichtung zum Halten bedrahteter elektronischer Bauteile.
- [002] Es sind verschiedene Verfahren und Vorrichtungen bekannt, mit denen bedrahtete elektronische Bauteile auf Leiterplatten so fixiert werden können, daß sie beim Bestücken oder beim Transport der Leiterplatten mit den darauf bestückten Bauteile zu einer Lötanlage nicht verrutschen oder sonst wie ihre Position verändern. Ähnliche Vorrichtungen werden auch gebraucht, um bedrahtete Bauteile mit ungünstiger Massenverteilung während einer Selektivlötlung auf der Leiterplatte halten zu können.
- [003] Unter bedrahteten Bauteilen sollen hier all elektronischen Bauteile verstanden werden, die wenigstens einen Anschlußdraht oder einen Anschlußpin aufweisen, der durch bzw. in eine entsprechende übliche Anschlußbohrung der Leiterplatte gesteckt und an bzw. mit einer gewünschten Kontaktstelle verlötet wird und so die elektrischen Kontaktierung des Bauteils herstellt. Bedrahtete Bauteile in diesem Sinne können daher auch Steckerleisten, Verbindungsdrähte oder -Litzen aber auch Transformatoren und andere aktive bzw. passive elektronische Bauteile sein.
- [004] Besonders bei Bauteilen mit großer Masse oder mit ungleicher Masseverteilung reicht das einfache Ein- bzw. Durchstecken der Anschlußdrähte oder Anschlußpins nicht aus, um eine sichere mechanische Befestigung für die Bauteile beim selektiven Löten oder einem Transport zur oder durch eine automatische Lötanlage zu gewährleisten.
- [005] Beim selektiven Löten hat sich gezeigt, daß dabei häufig eine Vorrichtung fehlt, die die beschriebenen Bauteile in einer Position fixiert, die eine Lötung erlaubt.
- [006] Häufig werden auch bedrahtete Bauteile der beschriebenen Art bisher auf holpernden oder ruckenden Transportbändern auf dem Weg zu einer automatischen Lötanlage oder auf dem Weg durch die automatische Lötanlage aus der Leiterplatte herausgerüttelt. Es sind auch Fälle bekannt geworden, wo die besagten bedrahteten Bauteile in einer Wellenlötanlage durch die Lotwelle aus der Leiterplatte herausgedrückt wurden. Selbst wenn die Bauteile unter den angegebenen ungünstigen Bedingungen nicht vollständig aus der Leiterplatte herausfallen, kann es passieren, daß sie eine unerwünschte Lage oder Position auf der Leiterplatte einnehmen, die für das Löten problematisch oder sogar schädlich sein kann. Falls auch die Form der Anschlußbohrung nicht auf die Querschnittsform des Anschlußpins oder -Drahtes des bedrahteten Bauteils abgestimmt ist, werden die oben beschriebenen Probleme noch

deutlicher.

- [007] Um den beschriebenen Problemen abzuhelpen, wurden bisher die in Frage kommenden Bauteile beispielsweise auf die Leiterplatte geklebt oder mit mechanischen, beispielsweise Snap-In-Halterungen auf der Leiterplatte gehalten. Diese Verfahren sind jedoch aufwendig und mit zusätzlichen Kosten verbunden, da sie zusätzliche Teile und einen extra Arbeitsschritt zum Plazieren dieser speziellen Teile erfordern.
- [008] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Leiterplatte zu schaffen, die eine Haltevorrichtung zum Festhalten des Anschlußdrahtes oder -pins von Bauteilen aufweist und so die oben beschriebenen Nachteile vermeidet, ohne daß die betrachteten Bauteile durch Kleben oder zusätzlich auf der Leiterplatte angebrachte Halteelemente befestigt werden müssen.
- [009] Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Leiterplatte mit wenigstens einer Anschlußbohrung zur Aufnahme eines Anschlußdrahtes oder -pins eines elektronischen Bauteils mit einem vorgegebenen Pin- bzw. Drahtquerschnitt, wobei die Anschlußbohrung aus wenigstens zwei benachbarten und sich teilweise überdeckenden Bohrungen gebildet wird und wobei die beiden Bohrungen derart zueinander plziert werden, daß im Innern der Anschlußbohrung eine Verengung gebildet wird, die den Anschlußdraht bzw. -Pin in der Anschlußbohrung kontrollierbar festklemmt.
- [010] Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Leiterplatte nach der Erfindung ist die Klemmwirkung der Verengung der Anschlußbohrung durch geeignete Wahl des Abstands der Bohrungen zueinander und unter Berücksichtigung des Pin- bzw. Drahtquerschnitts einstellbar.
- [011] Bei einer anderen Ausführungsform der Leiterplatte nach der Erfindung haben die Bohrungen unterschiedlichen Durchmesser.
- [012] Die Bohrungen bei einer weiteren Ausführungsform erfindungsgemäßen Leiterplatte werden von der gleichen Seite der Leiterplatte her gebohrt.
- [013] Bei noch einer anderen Ausführung der Leiterplatte nach der Erfindung wird die tatsächliche Anzahl der Bohrungen, die die Anschlußbohrung bilden, in Abhängigkeit von der Querschnittsform des aufzunehmenden Anschlußpins oder -Drahtes gewählt.
- [014] Bei wieder einer anderen Ausführung der erfindungsgemäßen Leiterplatte wird die aus den Bohrungen gebildete Anschlußbohrung durch eine zentrische, nicht durchgängige Sacklochbohrung überbohrt.
- [015] Bei noch einer weiteren Ausführung der Leiterplatte nach der Erfindung ist vorgesehen, daß die Anschlußbohrung metallisiert ist.
- [016] Der große Vorteil der Erfindung besteht darin, daß sie auf einfache Weise zu realisieren ist und keine ungewöhnlichen Verfahrensschritte bei der Herstellung der erfindungsgemäßen Leiterplatte erfordert. Die für die Erfindung erforderlichen be-

nachbarten und einander teilweise durchdringenden Bohrungen können unabhängig von der gleichen Seite der Leiterplatte her gebohrt werden. Die Leiterplatten können also nach einem bekannten Verfahren im Stapel gebohrt werden. Es hat sich auch gezeigt, daß die gewünschte Positionierung der benachbarten Bohrungen zueinander reproduzierbar eingehalten werden kann, ebenso wie ihre Maßhaltigkeit.

[017] Die in einer besonderen Ausführungsform der Erfindung vorgesehene Überbohrung der Anschlußbohrung ist eine weitere Möglichkeit die Klemmwirkung auf den betrachteten Anschlußdraht oder -Pin in gewünschter Weise zu kontrollieren.

[018] Die Erfindung wird nachfolgend genauer erläutert und anhand verschiedener, in der beigefügten Zeichnung dargestellter Ausführungsbeispiele beschrieben. Dabei zeigen:

[019] Fig. 1 eine schematische Draufsicht auf eine erste Ausführungsform einer Leiterplatte nach der Erfindung;

[020] Fig. 2 eine schematische Draufsicht auf eine zweite Ausführungsform einer Leiterplatte nach der Erfindung;

[021] Fig. 3 eine schematische Draufsicht auf eine dritte Ausführungsform einer Leiterplatte nach der Erfindung;

[022] Fig. 4 eine schematische Draufsicht auf eine vierte Ausführungsform einer Leiterplatte nach der Erfindung;

[023] Fig. 5 eine weitere schematische Draufsicht auf die Ausführungsform der Leiterplatte nach Fig. 1;

[024] Fig. 6 eine schematische Schnittdarstellung der Leiterplatte nach Fig. 1 entlang einer in Fig. 1 durch VI-VI veranschaulichten Schnittlinie; und

[025] Fig. 7 eine schematische Schnittdarstellung einer besonderen Ausführungsform der Leiterplatte nach Fig. 6 mit einer Überbohrung der Anschlußbohrung.

[026] Zur Vereinfachung und aus Gründen der Übersichtlichkeit sind in der Zeichnung gleiche Elemente und Module mit gleichen Bezugszeichen versehen.

[027] In Fig. 1 ist eine Leiterplatte 10 dargestellt, mit einer Anschlußbohrung 12 zur Aufnahme eines Anschlußdrahtes oder -Pins 14 eines zur Vereinfachung hier nicht dargestellten elektronischen Bauteils. Der Anschlußdraht bzw. -Pin 14 hat bei dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel einen rechteckigen Querschnitt. Die Anschlußbohrung 12 wird bei diesem Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Leiterplatte 10 aus zwei benachbarten und sich teilweise überdeckenden Bohrungen 16 und 18 gebildet, wobei die erste Bohrung 16 zur zweiten Bohrung 18 derart plaziert ist, daß im Innern der Anschlußbohrung 12 infolge der Überdeckung der Bohrungen 16, 18 Stege 20 gebildet werden, die eine Verengung 22 des lichten Durchgangs durch die Anschlußbohrung 12 bilden. In dieser Verengung 22 wird der Anschlußdraht bzw. -Pin 14 durch die Stege 20 in der Anschlußbohrung 12 kontrollierbar festklemmt. Die Darstellung der Fig. 1 verdeutlicht die besondere Eignung dieser Ausführungsform der

Leiterplatte 10 mit einer aus zwei Bohrungen 16, 18 gebildeten Anschlußbohrung 12 für Anschlußpins bzw. -Drähte 14 mit rechteckigem Querschnitt.

[028] In Fig. 2 ist ein zweites Ausführungsbeispiel der Leiterplatte 10 nach der Erfindung dargestellt. In Abwandlung zur Ausführungsform nach der Fig. 1, wo die erste und die zweite Bohrung 16, 18 im wesentliche gleiche Durchmesser haben, wird bei der in Fig. 2 dargestellten Ausführungsform der Leiterplatte 10 die Anschlußbohrung 12 aus zwei Bohrungen 16, 18 gebildet, die unterschiedliche Durchmesser aufweisen. Auch diese Ausführungsform der Leiterplatte 10 ist mit der aus zwei Bohrungen 16, 18 gebildeten Anschlußbohrung 12 für Anschlußpins bzw. -Drähte 14 mit rechteckigem Querschnitt besonders geeignet.

[029] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der Leiterplatte 10 nach der Erfindung ist in Fig. 3 dargestellt. Hier wird die Anschlußbohrung 12 aus drei sich überdeckenden Bohrungen 16, 18, 20 gebildet. Wie Fig. 3 auch zeigt, führt eine solche Anschlußbohrung 12 zu drei Stegen 20, die in besonderer Weise geeignet sind, einen Anschlußpin bzw. -Draht 14 mit einem kreisförmigen Querschnitt sicher festzuklemmen.

[030] Für einen Anschlußpin bzw. -Draht 14 mit einem quadratischen Querschnitt ist hingegen das in der Fig. 4 dargestellte Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Leiterplatte 10 besonders geeignet. Bei dieser Ausführung wird die Anschlußbohrung 12 aus vier sich überdeckenden Bohrungen 16, 18, 20, 22 gebildet, so daß hier vier Stege 20 ausbilden, mit denen der Anschlußpin bzw. -Draht 14 sicher festgehalten werden kann.

[031] Fig. 5 veranschaulicht am Beispiel der Leiterplatte 10 nach der Fig. 1, wie durch eine Änderung eines Abstandes 28 der Achsen der Bohrungen 16, 18 die Größe der in die Anschlußbohrung ragenden Stege 20 eingestellt wird, die für die eigentliche Klemmwirkung auf die Anschlußpin bzw. -Draht 14 verantwortlich sind. Je größer der Abstand der Achsen der Bohrungen, desto kleiner die Klemmwirkung bei gleichem Durchmesser des Anschlußdrahtes oder -Pins. Mit der Einstellung der Klemmwirkung wird auch die erforderliche Einpreßkraft festgelegt, die auf ein Bauteil ausgeübt werden muß, um seinen Anschlußpin bzw. -Draht 14 in die Anschlußbohrung 12 zu drücken, und zwar gegen den Widerstand der Stege 20.

[032] Es ist für einen Fachmann klar, daß auch bei den anderen, in den Fig. 2 - 4 dargestellten Ausführungsbeispielen der erfindungsgemäßen Leiterplatte 10 die Abstände der Achsen der Bohrungen zueinander so eingestellt werden kann, daß auf diese Weise die gewünschte Klemmwirkung auf den jeweils betrachteten Anschlußpin bzw. -Draht 14 erreicht wird.

[033] Zur weiteren Verdeutlichung der Stege 20 ist in Fig. 6 schematisch ein Schnitt durch die Leiterplatte nach Fig. 1 dargestellt, und zwar entlang einer in Fig. 1 durch VI-VI bezeichneten Schnittlinie. Deutlich zu erkennen ist die aus den überdeckenden

Bohrungen 16, 18 gebildete Anschlußbohrung 12 und der Steg 20 in ihrem mittleren Bereich. Im unteren Teil der Fig. 1 wurde noch einmal die Darstellung der beiden Bohrungen 16, 18 mit ihren Achsen aufgenommen, um die Möglichkeiten bei der Variation des Abstands der Achsen in Anlehnung an Fig. 5 aufzuzeigen.

[034] Bei einer besonderen Ausführungsform, die von einer Leiterplatte 10 nach Fig. 5 ausgeht, wird die aus den zwei sich überdeckenden Bohrungen 16, 18 gebildete Anschlußbohrung 12 mit einer zusätzlichen Sacklochbohrung 30 überbohrt. Die dadurch gewonnene Anschlußbohrung 12 ist in Fig. 6 in einer an Fig. 6 angestrichelten Schnittdarstellung veranschaulicht. Der Durchmesser der überbohrten Sacklochbohrung 30 ist kleiner als der bzw. die Durchmesser der Bohrungen 16, 18 und geringfügig größer als der kürzeste Abstand der in die Anschlußbohrung 12 hineinragenden Spitzen der Stege 20. Über eine geeignete Wahl einer Tiefe 32 der überbohrten Sacklochbohrung 30 kann eine in der Anschlußbohrung 12 verbleibende Steghöhe 34 so eingestellt werden, daß die durch die Stege 20 auf den betrachteten Anschlußpin bzw. -Draht 14 (siehe dazu Fig. 1- 4) ausgeübte Klemmwirkung optimiert ist.

[035] Obwohl bei dem in Fig. 7 gezeigten Ausführungsbeispiel der Erfindung eine aus zwei Bohrungen 16, 18 gebildeten Anschlußbohrung 12 mit einer überbohrten Sacklochbohrung 30 dargestellt ist, ist es für den Fachmann klar, daß die überbohrte Sacklochbohrung 30 auch bei den Ausführungsbeispielen von Leiterplatten 10 nach den Fig. 2 - 4 verwendet werden kann.

[036] Im prinzip ist es gleich von welcher Seite der Leiterplatte 10 her die Bohrungen 16, 18, 24, 26 oder auch die überbohrte Sacklochbohrung 30 gebohrt werden. Wenn es zweckdienlich ist, könne diese Bohrungen auch von unterschiedlichen Seiten der Leiterplatte her gebohrt werden. Sollen die die Anschlußbohrung 12 bildenden Bohrungen 16, 18, 24, 26 von einer einzelnen Seite der Leiterplatte 10 her gebohrt werden, so können mehrere Leiterplatten zusammen in einem Stapel gebohrt werden. Für eine überbohrte Sacklochbohrung ist dann allerdings jede der Leiterplatten einzeln zu bearbeiten.

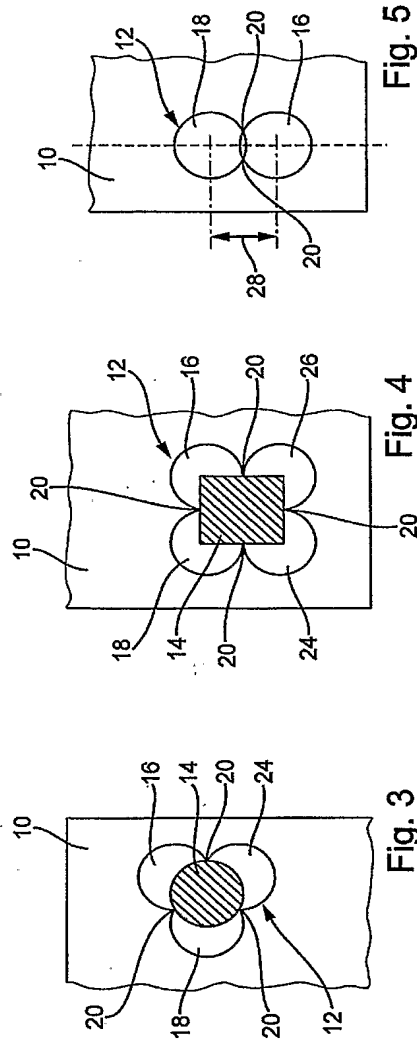
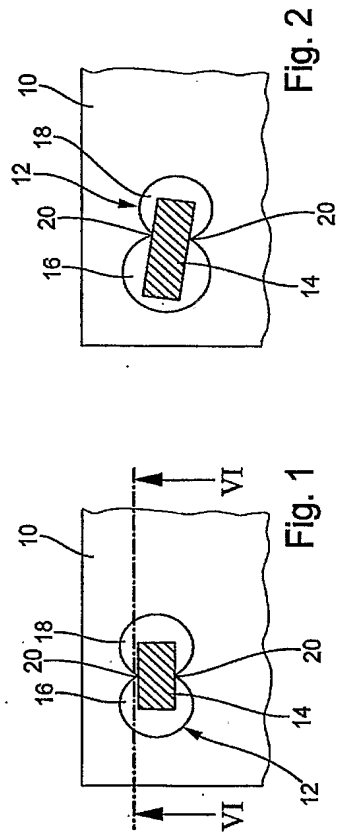
[037] Um das Löten des in der Anschlußbohrung 12 gehaltenen Anschlußpins bzw. -Drahtes 14 des Bauteils zu optimieren, sei es für einen Lötprozeß in einem Lötoven, in einem Wellenlotbad oder beim selektiven Löten, ist die Anschlußbohrung 12 vorzugsweise metallisiert.

## Ansprüche

- [001] 1. Leiterplatte mit wenigstens einer Anschlußbohrung (12) zur Aufnahme eines Anschlußdrahtes oder -Pins (14) eines elektronischen Bauteils mit einem vorgegebenen Pin- bzw. Drahtquerschnitt, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußbohrung (12) aus wenigstens zwei benachbarten und sich teilweise überdeckenden Bohrungen (16, 18) gebildet wird, wobei die beiden Bohrungen (16, 18) derart zueinander plaziert werden, daß im Innern der Anschlußbohrung (12) eine Verengung (22) gebildet wird, die den Anschlußdraht bzw. -Pin (14) in der Anschlußbohrung (12) kontrollierbar festklemmt.
- [002] 2. Leiterplatte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß durch geeignete Wahl des Abstands der Bohrungen (16, 18, 24, 26) zueinander und unter Berücksichtigung des Pin- bzw. Drahtquerschnitts die Klemmwirkung der Verengung (22) der Anschlußbohrung (12) einstellbar ist.
- [003] 3. Leiterplatte nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrungen (16, 18) unterschiedlichen Durchmesser haben.
- [004] 4. Leiterplatte nach einem der Ansprüche 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrungen (16, 18, 24, 26) von der gleichen Seite der Leiterplatte (10) her gebohrt werden.
- [005] 5. Leiterplatte nach einem der vorgehenden Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die tatsächliche Anzahl der Bohrungen (16, 18, 24, 26), die die Anschlußbohrung bilden, in Abhängigkeit von der Querschnittsform des aufzunehmenden Anschlußpins oder -Drahtes (14) gewählt wird.
- [006] 6. Leiterplatte nach einem der vorgehenden Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die aus den Bohrungen (16, 18, 24, 26) gebildete Anschlußbohrung (12) durch eine zentrische, nicht durchgängige Sacklochbohrung (30) überbohrt wird.
- [007] 7. Leiterplatte nach einem der vorgehenden Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußbohrung (12) metallisiert ist.

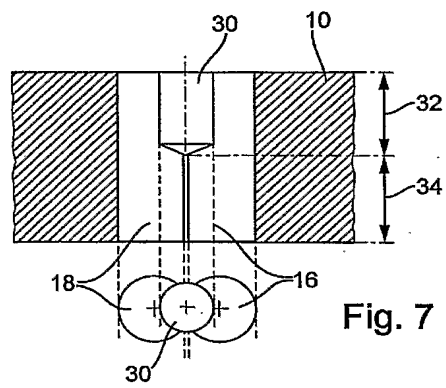
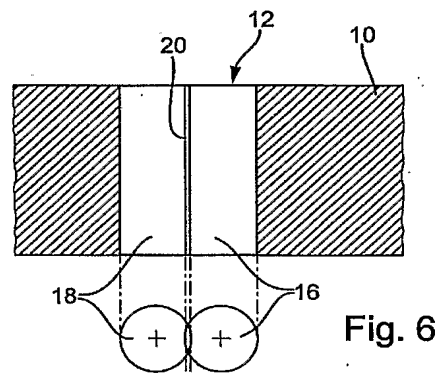
[Fig. 001]

1/2





[Fig. 002]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/EP2005/051235

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H05K1/18 H05K3/30

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H05K H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 3 049 647 A (LINCOLN MILAN L) 14 August 1962 (1962-08-14) figures 1-3 the whole document	1-5,7
A	US 6 380 491 B1 (WITTY RICHARD G) 30 April 2002 (2002-04-30) figures 5b,9-11 the whole document	1-5,7
A	US 2003/136656 A1 (DUNNE JOHN EDMUND ET AL) 24 July 2003 (2003-07-24) figure 6 the whole document	1,2,5,7
	----- -/--	



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 June 2005

Date of mailing of the international search report

08/07/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kelly, D

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2005/051235

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2003/213767 A1 (BELKE ROBERT EDWARD ET AL) 20 November 2003 (2003-11-20) figures 5,6 the whole document -----	1,7
A	DE 197 06 281 A1 (SIEMENS AG, 80333 MUENCHEN, DE) 20 August 1998 (1998-08-20) figure 2 the whole document -----	1,3,4,7
A	US 6 133 805 A (JAIN ET AL) 17 October 2000 (2000-10-17) figure 6 the whole document -----	1,7
A	US 5 414 222 A (SEN ET AL) 9 May 1995 (1995-05-09) figure 3c the whole document -----	1,4,7

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2005/051235

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 3049647	A	14-08-1962	NONE	
US 6380491	B1	30-04-2002	NONE	
US 2003136656	A1	24-07-2003	CA 2417025 A1 MX PA03000749 A	23-07-2003 31-07-2003
US 2003213767	A1	20-11-2003	US 6585903 B1	01-07-2003
DE 19706281	A1	20-08-1998	NONE	
US 6133805	A	17-10-2000	AU 4161297 A WO 9809341 A1	19-03-1998 05-03-1998
US 5414222	A	09-05-1995	US 5304743 A	19-04-1994

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 H05K1/18 H05K3/30

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 H05K H01L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 3 049 647 A (LINCOLN MILAN L) 14. August 1962 (1962-08-14) Abbildungen 1-3 das ganze Dokument	1-5, 7
A	US 6 380 491 B1 (WITTY RICHARD G) 30. April 2002 (2002-04-30) Abbildungen 5b, 9-11 das ganze Dokument	1-5, 7
A	US 2003/136656 A1 (DUNNE JOHN EDMUND ET AL) 24. Juli 2003 (2003-07-24) Abbildung 6 das ganze Dokument	1, 2, 5, 7
	----- -/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

27. Juni 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

08/07/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Kelly, D

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie <sup>a</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2003/213767 A1 (BELKE ROBERT EDWARD ET AL) 20. November 2003 (2003-11-20) Abbildungen 5,6 das ganze Dokument -----	1,7
A	DE 197 06 281 A1 (SIEMENS AG, 80333 MUENCHEN, DE) 20. August 1998 (1998-08-20) Abbildung 2 das ganze Dokument -----	1,3,4,7
A	US 6 133 805 A (JAIN ET AL) 17. Oktober 2000 (2000-10-17) Abbildung 6 das ganze Dokument -----	1,7
A	US 5 414 222 A (SEN ET AL) 9. Mai 1995 (1995-05-09) Abbildung 3c das ganze Dokument -----	1,4,7

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/051235

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3049647 A	14-08-1962	KEINE	
US 6380491 B1	30-04-2002	KEINE	
US 2003136656 A1	24-07-2003	CA 2417025 A1 MX PA03000749 A	23-07-2003 31-07-2003
US 2003213767 A1	20-11-2003	US 6585903 B1	01-07-2003
DE 19706281 A1	20-08-1998	KEINE	
US 6133805 A	17-10-2000	AU 4161297 A WO 9809341 A1	19-03-1998 05-03-1998
US 5414222 A	09-05-1995	US 5304743 A	19-04-1994